

N.E. 5305573890

TEORIAS DEL TIPO DE CAMBIO: UNA PANORAMICA

Oscar Bajo Rubio  
(UNED e Instituto de Estudios Fiscales)  
Simón Sosvilla Rivero  
Instituto Complutense de Análisis Económico  
Universidad Complutense  
Campus de Somosaguas  
28223 Madrid

W  
59  
(9302)

RESUMEN

En este trabajo se ofrece una panorámica de las principales aportaciones teóricas a la literatura sobre la determinación de los tipos de cambio. Se examinan sucesivamente la hipótesis de la paridad del poder adquisitivo, el modelo tradicional de flujos, los modelos de activos (en sus dos versiones: monetario y de equilibrio de cartera), y una serie de desarrollos posteriores que han surgido ante la insatisfacción derivada del mal comportamiento empírico de los modelos anteriores. Por último, se revisa la evidencia empírica disponible para el caso de la peseta.

ABSTRACT

This paper surveys the main theoretical contributions to the literature on exchange-rate determination. To this end, it discusses the purchasing power parity theory, the traditional flow model, and the asset-market model (in both its monetary and portfolio-balance versions), as well as some developments that have been recently proposed in an attempt to improve their bad empirical performance. Finally, we review the available empirical evidence of these models for the Spanish Peseta case.

N.C. X-52-157338 2

## 1. Introducción

Uno de los rasgos más sobresalientes de la evolución económica reciente ha sido la progresiva apertura de las economías nacionales, como muestra la gran expansión registrada en el volumen de transacciones internacionales (tanto de bienes y servicios como de activos financieros), lo que se ha traducido a su vez en un aumento sin precedentes de la integración económica entre los distintos países. Dado que cada economía nacional utiliza su propia unidad monetaria, a la hora de llevar a cabo cualquier tipo de transacción internacional se hace necesaria la existencia de un mecanismo de conversión de una unidad monetaria a otra, una función que realizan los mercados de cambios. El precio que se determina en dichos mercados no es sino el tipo de cambio, esto es, el precio en moneda nacional de una unidad monetaria extranjera.

El régimen de tipo de cambio ha sido objeto de un debate recurrente entre los economistas en función de las circunstancias históricas del momento. Así, la crisis del patrón oro durante el período de entreguerras, la reconstrucción del sistema monetario internacional con posterioridad a la Segunda Guerra Mundial, la ruptura del sistema de Bretton Woods a principios de los años setenta, y los recientes intentos de limitar la flexibilidad de los tipos de cambio, constituyen algunos episodios destacables en la historia de este debate.

Como es bien sabido, existen dos regímenes extremos de tipo

de cambio: el de tipo de cambio fijo, en el que las autoridades se comprometen a intervenir en los mercados de cambios con objeto de mantener una determinada paridad previamente establecida, y el de tipo de cambio flexible (o libremente fluctuante), en el que el libre juego de la oferta y la demanda en los mercados de divisas determina en todo momento el valor de equilibrio del tipo de cambio. Sin embargo, los regímenes cambiarios existentes en la práctica, aunque puedan catalogarse en términos generales como fijos o flexibles, se sitúan entre ambos extremos, de manera que se permite que las cotizaciones en un régimen de tipo de cambio "fijo" fluctúen dentro de una banda alrededor de una paridad central (que puede, a su vez, alterarse en caso necesario), mientras que en un régimen de tipo de cambio "flexible" las autoridades suelen intervenir en los mercados de cambios limitando aquellas fluctuaciones consideradas como excesivas.

Existen diferentes argumentos recogidos en la literatura que tenderían a favorecer la elección, bien de un régimen de tipo de cambio fijo, bien de uno de tipo de cambio flexible. Así, y sin ánimo de exhaustividad<sup>1</sup>, en favor de un sistema de tipo de cambio flexible se ha señalado que éste garantizaría en todo momento la existencia de equilibrio externo (lo que permitiría dirigir las políticas de demanda a la consecución de objetivos internos), tendería a aislar a la economía de los efectos de las perturbaciones exteriores (que serían compensadas por las variaciones del tipo de cambio), y significaría una mayor

<sup>1</sup> Para una discusión más detallada véanse, por ejemplo, Artus y Young (1979) o Krugman y Obstfeld (1991, Capítulo 19).

autonomía de la política monetaria, restableciendo el control de las autoridades sobre la oferta de dinero y permitiendo a los países elegir su tasa de inflación deseada.

A su vez, en contra de un régimen de tipo de cambio flexible (y, por tanto, en favor de una mayor o menor fijación del tipo de cambio) se ha argumentado que la excesiva variabilidad de los tipos de cambio flexibles afectaría negativamente al comercio y la inversión internacionales, tendría efectos perjudiciales en presencia de especulación desestabilizadora y de perturbaciones en el mercado monetario, y podría dar lugar a una mayor tendencia inflacionista, por lo que un sistema de tipo de cambio fijo llevaría aparejada una mayor disciplina para las autoridades e incluso podría promover la coordinación internacional de las políticas económicas. En cualquier caso, debe señalarse que en la práctica ninguno de los anteriores argumentos está libre de críticas, existiendo motivos en favor de cualquiera de los dos sistemas que se deben ponderar en función de las particulares circunstancias del momento.

El objetivo de este trabajo es el de ofrecer una visión panorámica sobre los principales desarrollos teóricos dirigidos a la modelización del comportamiento de los tipos de cambio. Obsérvese que en el presente trabajo no nos ocuparemos ni de los aspectos institucionales relacionados con el funcionamiento de los mercados de cambios, ni de aquéllos relativos a la regulación de las transacciones financieras internacionales (lo que se

conoce con el nombre de sistema monetario internacional)<sup>2</sup>. Tampoco haremos referencia al conjunto de problemas asociados con la intervención de las autoridades monetarias en los mercados cambiarios, centrándonos exclusivamente en la discusión de los desarrollos teóricos que intentan explicar la determinación de los tipos de cambio de equilibrio, así como su variación a lo largo del tiempo<sup>3</sup>.

En el resto del trabajo se examinarán sucesivamente la hipótesis de la paridad del poder adquisitivo (Sección 2), el modelo tradicional de flujos (Sección 3), los modelos de activos (en sus dos versiones: monetario y de equilibrio de cartera) (Sección 4), y una serie de desarrollos posteriores que han surgido ante la insatisfacción derivada del mal comportamiento empírico de los modelos anteriores (Sección 5).

Por otra parte, aunque no es el objetivo principal de este trabajo, en la Sección 6 se presenta una revisión de los principales contrastes empíricos existentes para el caso de la peseta. Si bien existen numerosas panorámicas sobre los estudios empíricos realizados utilizando otras monedas [véanse, por ejemplo, Levich (1985), Sosvilla-Rivero (1991) o MacDonald y Taylor (1992)], no ocurre lo mismo en el caso de la peseta. Este

<sup>2</sup> Véase Rivera-Batiz y Rivera-Batiz (1989, Partes I y VI) para una introducción a los citados aspectos institucionales.

<sup>3</sup> Los aspectos teóricos de la intervención en los mercados cambiarios se analizan de manera detallada en Henderson (1984), pudiendo encontrarse una revisión de la evidencia empírica en Almekinders y Eijffinger (1991).

hecho, unido a la ya notable cantidad de estudios disponibles, pensamos que justificaría el dedicarle una atención particular en el presente trabajo.

Por último, en la Sección 7 se ofrecen algunas consideraciones finales.

## 2. La paridad del poder adquisitivo<sup>4</sup>

La hipótesis de la paridad del poder adquisitivo (PPA) tiene una gran tradición histórica, remontándose su origen a la denominada Escuela de Salamanca en el siglo XVI [véase Grice-Hutchinson (1982)]. En efecto, en la universidad salmantina de la época, un grupo de teólogos y juristas interesados por el comercio internacional [donde destaca la aportación de Azpilcueta (1556)] desarrollaron una versión primitiva de la teoría cuantitativa del dinero que, combinada con el análisis medieval de los tipos de cambio, condujo a la formulación de la PPA. Posteriormente, el debate bullionista en Suecia, Francia e Inglaterra durante los siglos XVIII y XIX despierta un renovado interés por esta hipótesis, que adquiere un nuevo relieve (y el nombre por el que la conocemos en la actualidad) a comienzos del presente siglo con las aportaciones de Cassel (1918, 1922).

En su versión absoluta, la PPA es una generalización de la "ley del precio único" que establece que, en condiciones ideales de flexibilidad de precios y ausencia de restricciones a los intercambios, el precio de una misma mercancía sería idéntico en diferentes países, de modo que el tipo de cambio se situaría a un nivel que igualase el poder de compra de las dos monedas:

$$P_1 = P_2 S \quad (1)$$

donde  $S$  es el tipo de cambio, expresado como el precio en moneda

<sup>4</sup> Un análisis más detallado del contenido de esta Sección puede encontrarse en Officer (1982), Dornbusch (1987) y Sosvilla-Rivero (1990).

nacional de una unidad monetaria extranjera, y  $P_i$  y  $P_i^*$  representan el precio de la mercancía  $i$  en el mercado nacional y en el extranjero, respectivamente. Nótese que, a lo largo de este trabajo, el símbolo  $*$  aplicado a una variable indica el valor de dicha variable en el país extranjero.

A partir de (1), considerando índices agregados de precios en lugar de precios individuales (y siempre y cuando la construcción de estos índices se realice utilizando ponderaciones idénticas para cada mercancía en los distintos países), obtendríamos la expresión de la versión absoluta de la PPA:

$$P = P^* S \quad (2)$$

donde  $P$  y  $P^*$  son los niveles de precios nacional y extranjero, respectivamente. Si despejamos  $S$ , se obtendría:

$$S = \frac{P}{P^*} \quad (3)$$

de manera que cuanto mayor (menor) sea el nivel de precios nacional en relación al nivel de precios extranjero, mayor (menor) debe de ser  $S$  o, en otras palabras, se requeriría un tipo de cambio relativamente depreciado (apreciado) para mantener el poder adquisitivo de la moneda nacional.

Una versión menos restrictiva de la PPA admite que el tipo de cambio difiera de los precios relativos por una constante, de manera que serían las variaciones del tipo de cambio las que deberían compensar las variaciones en los niveles de precios nacional y extranjero:

$$\hat{S} = \hat{P} - \hat{P}^* \quad (4)$$

donde el símbolo  $\hat{\phantom{x}}$  sobre una variable indica su variación porcentual.

La ecuación (4) es la expresión de la PPA en su versión relativa. Como puede verse en (4), si la tasa de inflación nacional excede a (está por debajo de) la extranjera, se requiere una depreciación (apreciación) del tipo de cambio para mantener el poder de compra de la moneda nacional.

Ambas versiones de la hipótesis de la PPA han sido objeto de numerosos contrastes empíricos a lo largo de los años. Dichos contrastes suelen tomar como punto de referencia las experiencias históricas con tipos de cambio flexibles: la década de los veinte y el actual período de flotación iniciado en los primeros años setenta. En general, la evidencia existente parece sugerir que, si bien podría aceptarse a grandes rasgos el cumplimiento de la PPA en la década de los veinte, cuando se utilizan datos referidos al actual período de flotación los resultados obtenidos son mucho más desfavorables [véanse, entre otros, Frenkel (1978, 1980) para el primer período y Frenkel (1981a) para el segundo]. Estas conclusiones parecen confirmarse en estudios más recientes que utilizan técnicas de cointegración [véanse Taylor y McMahon (1988) y Taylor (1988), para el primer y segundo período, respectivamente].

Entre los factores que podrían explicar estos resultados empíricos no demasiado favorables se han mencionado la existencia

de costes de recogida y procesamiento de información, costes de transporte, barreras al comercio internacional (tales como aranceles y cuotas), e imperfecciones de mercado en general, que pueden limitar el arbitraje espacial y, por tanto, dar lugar a desviaciones respecto a la PPA. Por otra parte, es más que probable que las ponderaciones utilizadas en el cálculo de los índices agregados de precios difieran entre países, así como el hecho de que éstos incluyan bienes comerciables y bienes no comerciables.

En relación con esto último, un argumento frecuentemente citado que explicaría las desviaciones de la PPA en el largo plazo se debe a Balassa (1964). Suponiendo que la PPA se cumple únicamente para los bienes comerciables:

$$P_T = P_T^* S \quad (5)$$

y que los índices agregados de precios en ambos países se definen como:

$$P = P_T^\beta P_N^{(1-\beta)} \quad (6)$$

$$P^* = P_T^{*\beta} P_N^{*(1-\beta)} \quad (7)$$

donde  $P_T$  y  $P_N$  representan los índices de precios de los bienes comerciables y no comerciables, respectivamente [siendo sus ponderaciones en el índice general de precios  $\beta$  y  $(1-\beta)$ ], operando a partir de (5), (6) y (7) se obtiene:

$$S = \frac{P}{P^*} \left( \frac{P_T/P_N}{P_T^*/P_N^*} \right)^{(1-\beta)} \quad (8)$$

De este modo, el tipo de cambio diferiría del cociente de los

índices agregados de precios en función del cociente de los precios relativos nacionales y extranjeros de los bienes comerciables respecto a los no comerciables, ponderado por la participación de los bienes no comerciables en el índice agregado de precios.

Según Balassa, dado que el crecimiento de la productividad es mayor en el sector de bienes comerciables, un incremento de la productividad en este último haría aumentar los salarios, tanto en el sector de bienes comerciables como en el de bienes no comerciables (dada la tendencia a la igualación de los salarios en ambos sectores). Como en este último sector los salarios habrían crecido por encima de la productividad, el precio relativo de los bienes no comerciables habría aumentado. De esta manera, los países desarrollados, caracterizados por un mayor crecimiento de la productividad que repercutiría en un mayor precio de los bienes no comerciables, experimentarían una tendencia a la apreciación relativa de sus monedas, como puede verse en (8).

En conclusión, y en el mejor de los casos, la PPA podría considerarse como una relación de equilibrio entre precios y tipo de cambio a la que se tendería a largo plazo, y no una teoría que explicase estrictamente la determinación del tipo de cambio a partir de los precios relativos. En las siguientes secciones examinaremos una serie de modelos teóricos que analizan la formación de los tipos de cambio a partir de otras variables macroeconómicas consideradas como sus determinantes fundamentales.

### 3. El modelo tradicional de flujos<sup>5</sup>

Los primeros análisis teóricos acerca de la determinación del tipo de cambio en el contexto de un modelo macroeconómico para una economía abierta adoptaron un enfoque flujo, según el cual la variación de los tipos de cambio tenía por objeto equilibrar la oferta y la demanda de divisas, las cuales se originaban a su vez en los flujos internacionales de bienes y servicios (exportaciones e importaciones), y donde la condición Marshall-Lerner (esto es, que la suma de las elasticidades-precio de las demandas de exportaciones e importaciones debería ser mayor que la unidad) aseguraba la estabilidad del mercado de divisas. Así pues, según este enfoque, la condición de equilibrio en el mercado de cambios vendría dada por el equilibrio de los pagos exteriores<sup>6</sup>:

$$BP = T \left( \frac{S P^*}{P}, Y, Y^* \right) = 0 \quad T_{SP^*/P} > 0, T_Y < 0, T_{Y^*} > 0 \quad (9)$$

donde BP es el saldo de la balanza de pagos, que en este caso coincide con la balanza comercial T, e Y e Y\* son los niveles de renta de la economía nacional y del resto del mundo, respectivamente. A partir de (9) se obtendría la siguiente ecuación para el tipo de cambio:

<sup>5</sup> Kenen (1985) ofrece una discusión más detallada de los modelos presentados a lo largo de esta Sección.

<sup>6</sup> Nótese que, a lo largo de este trabajo, G<sub>x</sub> indica la derivada parcial de la función G con respecto al argumento X.

$$S = S \left( \frac{P^*}{P}, Y, Y^* \right) \quad S_{P^*/P} < 0, S_Y > 0, S_{Y^*} < 0 \quad (10)$$

de manera que una disminución (aumento) de los precios extranjeros en relación con los nacionales, un aumento (disminución) de la renta nacional o una disminución (aumento) de la renta extranjera darían lugar a una depreciación (apreciación) del tipo de cambio.

Estas teorías, cuya exposición más destacada se encuentra en Meade (1951), surgen en los años cincuenta en un contexto que McKinnon (1981) describió como de "economía insular", en el que las transacciones internacionales estaban constituidas fundamentalmente por exportaciones e importaciones de mercancías, siendo escasos los movimientos de capital entre países.

La introducción de los movimientos de capital en la determinación del tipo de cambio se llevó a cabo por Fleming (1962) y Mundell (1963). Estos autores incorporaron el análisis del tipo de cambio en un contexto macroeconómico en el que aquél se determinaba junto al tipo de interés y el nivel de producción, dando lugar al denominado modelo Mundell-Fleming. Dicho modelo no es sino la extensión del modelo IS-LM a una economía abierta pequeña, en la que los precios se suponen fijos. En su versión más sencilla, el modelo consta de las siguientes ecuaciones:

$$Y = A(Y, i, G) + T\left(\frac{S P^*}{P}, Y, Y^*\right) \quad (11)$$

$$A_Y > 0, A_i < 0, A_G > 0, T_{SP^*/P} > 0, T_Y < 0, T_{Y^*} > 0$$

$$\frac{M}{P} = L(Y, i) \quad L_Y > 0, L_i < 0 \quad (12)$$

$$BP = T\left(\frac{S P^*}{P}, Y, Y^*\right) + K(i - i^*) = 0 \quad (13)$$

$$T_{SP^*/P} > 0, T_Y < 0, T_{Y^*} > 0, K_{i-i^*} > 0$$

donde, además de los símbolos anteriormente definidos,  $G$ ,  $M$ ,  $i$  e  $i^*$  son, respectivamente, el nivel de gasto público, la oferta monetaria y los tipos de interés nacional y extranjero. La ecuación (11) representa el equilibrio en el mercado de bienes, donde el gasto interno o absorción ( $A$ ) más la balanza comercial ( $T$ ) igualan a la oferta. A su vez, la ecuación (12) representa el equilibrio en el mercado monetario, donde la demanda de saldos reales ( $L$ ) iguala a la oferta en términos reales ( $M/P$ ). Por último, la ecuación (13) muestra el equilibrio de la balanza de pagos que, a diferencia de (9), incluye la balanza de capitales ( $K$ ).

El sistema formado por las ecuaciones (11), (12) y (13) contiene tres variables endógenas:  $Y$ ,  $i$ , y  $S^7$ . Despejando esta última, obtenemos

<sup>7</sup> El modelo Mundell-Fleming también puede aplicarse a un sistema de tipo de cambio fijo, en cuyo caso, además de  $Y$  e  $i$ , sería variable endógena  $M/P$ , que cambiaría al hacerlo el nivel de reservas de divisas en respuesta a desequilibrios en la balanza de pagos.

$$S = S\left(G, \frac{P^*}{P}, Y^*, \frac{M}{P}, i^*\right) \quad (14)$$

$$S_G < 0, S_{P^*/P} < 0, S_{Y^*} < 0, S_{M/P} > 0, S_{i^*} > 0$$

La principal crítica a estos modelos radica en sus implicaciones para el mercado de activos. El modelo predeciría que el tipo de cambio podría estar en equilibrio aun en el caso en que el país registrase un déficit persistente por cuenta corriente, siempre y cuando el tipo de interés nacional fuese lo suficientemente elevado como para mantener unas entradas netas de capital. Ello tendría como consecuencia un endeudamiento potencialmente infinito frente a los no residentes, una situación que, como es obvio, no podría mantenerse indefinidamente.



#### 4. Los modelos de activos

La crisis del sistema de Bretton Woods a comienzos de los años setenta, junto a las críticas realizadas a los modelos tradicionales de flujos, dieron lugar a un renovado interés por la modelización del tipo de cambio. Es en este contexto en el que surge el denominado enfoque de activos.

A diferencia de los modelos de la Sección anterior, los modelos de activos subrayan el papel de la cuenta de capital de la balanza de pagos en lugar de la cuenta corriente, sosteniendo que los tipos de cambio flexibles se mueven con el fin de equilibrar la demanda internacional de fondos de activos.

Dos enfoques destacan dentro de este tipo de modelos: el enfoque monetario y el enfoque de equilibrio de cartera. Ambos parten del supuesto de movilidad perfecta del capital entre los diferentes países, de manera que las carteras de activos de los agentes se ajustarian instantáneamente a su composición deseada. Sin embargo, el enfoque monetario supone además que los activos nacionales y extranjeros son sustitutos perfectos en las carteras de los agentes, lo que implica que los tenedores de activos son indiferentes entre activos denominados en diferentes monedas (en la medida en que sus rendimientos esperados serían los mismos), por lo que el tipo de cambio se determinaría por la oferta y la demanda de dinero nacional y extranjero. Por el contrario, cuando se relaja el supuesto de sustituibilidad perfecta entre activos nacionales y extranjeros estamos ante el enfoque de equilibrio

de cartera. Una discusión más detallada puede encontrarse en Frankel (1983) y Sosvilla-Rivero (1991).

A su vez, el enfoque monetario de determinación del tipo de cambio se ha presentado en dos versiones alternativas: el modelo monetario de precios flexibles y el modelo monetario de precios rígidos.

El modelo de precios flexibles en su versión más sencilla es el propuesto por Frenkel (1976), Mussa (1976) y Bilson (1978). Estos autores parten de la existencia de equilibrio en los mercados monetarios de ambos países:

$$\frac{M}{P} = L(Y, i) \quad L_Y > 0, L_i < 0 \quad (15)$$

$$\frac{M^*}{P^*} = L^*(Y^*, i^*) \quad L_Y^* > 0, L_i^* < 0 \quad (16)$$

completándose el modelo con el supuesto adicional de PPA en su versión absoluta [ecuación (3)]. Despejando  $P$  y  $P^*$  de (15) y (16), y sustituyendo posteriormente en (3), se obtiene:

$$S = \left( \frac{M}{M^*} \right) \left[ \frac{L^*(Y^*, i^*)}{L(Y, i)} \right] \quad (17)$$

Resulta útil expresar la ecuación anterior en forma lineal. Así, si suponemos que las condiciones de equilibrio monetario toman la forma semilogarítmica

$$m - p = \phi y - \lambda i \quad (15')$$

$$m^* - p^* = \phi y^* - \lambda i^* \quad (16')$$

donde las letras minúsculas representan el logaritmo de su mayúscula (con excepción del tipo de interés), y los coeficientes de las ecuaciones de demanda de dinero se suponen por simplicidad iguales en los dos países; y lo mismo con la condición de la PPA:

$$s = p - p^* \quad (3')$$

se obtendría así la siguiente expresión:

$$s = (m - m^*) - \phi(y - y^*) + \lambda(i - i^*) \quad (17')$$

de manera que el tipo de cambio dependería de los niveles relativos (entre los dos países considerados) de la oferta monetaria, la renta y el tipo de interés, actuando estas dos últimas variables a través de su efecto sobre la demanda de dinero. En otras palabras, los determinantes últimos del tipo de cambio serían la oferta y la demanda de dinero.

Nótese que, debido a los supuestos de movilidad y sustituibilidad perfectas, el diferencial de tipos de interés nominales entre los dos países considerados debería ser compensado por la tasa esperada de depreciación de la moneda nacional (o, lo que es lo mismo, se cumpliría la paridad descubierta de intereses):

$$i - i^* = \dot{s}^e \quad (18)$$

donde  $\dot{s}^e$  representa la tasa esperada de depreciación. A partir



de (3')  $\dot{s}^e = \pi - \pi^*$  (siendo  $\pi$  la tasa de inflación esperada), por lo que obtendríamos la siguiente expresión alternativa del modelo monetario de precios flexibles:

$$s = (m - m^*) - \phi(y - y^*) + \lambda(\pi - \pi^*) \quad (17'')$$

donde, a diferencia de (17'), aparece el diferencial de tasas de inflación en lugar del diferencial de tipos de interés nominales.

Por otra parte, el modelo de precios rígidos desarrollado por Dornbusch (1976) y Frankel (1979) tiene en común con el modelo de precios flexibles su descripción del comportamiento del tipo de cambio en el largo plazo. Sin embargo, sus predicciones respecto al corto plazo son significativamente distintas debido al supuesto de rigidez de precios, los cuales responden sólo gradualmente a excesos de demanda u oferta en el mercado de bienes.

El equilibrio en el mercado de dinero se mantiene en el corto plazo por el tipo de interés. Se supone que las expectativas sobre la depreciación del tipo de cambio se forman en función de la discrepancia entre el tipo actual y el tipo de equilibrio a largo plazo, y de la diferencia entre las tasas de inflación esperadas en ambos países:

$$\dot{s}^e = -\theta(s - \bar{s}) + \pi - \pi^* \quad (19)$$

donde  $\bar{s}$  indica el logaritmo del tipo de cambio de equilibrio a largo plazo. Combinando las ecuaciones (18) y (19) se obtiene

$$s - \bar{s} = -\frac{1}{\theta} [(i - \pi) - (i^* - \pi^*)] \quad (20)$$

A su vez, y a consecuencia del supuesto de rigidez de precios en el corto plazo, la PPA se mantendría solamente en el largo plazo, de modo que (indicando con barras los valores de equilibrio a largo plazo de cada variable):

$$\bar{s} = \bar{p} - \bar{p}^* \quad (21)$$

y, suponiendo de nuevo equilibrio monetario en ambos países, podemos utilizar la expresión equivalente en el largo plazo de la ecuación (17):

$$\bar{s} = (\bar{m} - \bar{m}^*) - \phi(\bar{y} - \bar{y}^*) + \lambda(\pi - \pi^*) \quad (22)$$

donde, a partir de (18) y (19) se llega a:

$$\bar{i} - \bar{i}^* = \pi - \pi^* \quad (23)$$

Sustituyendo (22) en (20) y suponiendo que los valores a largo plazo de las ofertas monetarias y de los niveles de renta vienen dados por sus valores actuales, obtenemos finalmente la siguiente ecuación para el tipo de cambio:

$$s = (m - m^*) - \phi(y - y^*) - \frac{1}{\theta}(i - i^*) + \left(\frac{1}{\theta} + \lambda\right)(\pi - \pi^*) \quad (24)$$

La ecuación (24) representa la versión de Frankel (1979) del modelo monetario de precios rígidos en un contexto de inflación secular. En el caso en que las tasas de inflación esperadas fuesen cero (o bien fuesen idénticas en ambos países), obtendríamos la versión de Dornbusch (1976) del mismo modelo,

cuyo equivalente para el caso de dos países sería:

$$s = (m - m^*) - \phi(y - y^*) - \frac{1}{\theta}(i - i^*) \quad (25)$$

Nótese que, a diferencia de (17'), el efecto esperado del tipo de interés sobre el tipo de cambio es ahora negativo, ya que, mientras un mayor diferencial de tipos de interés nominales reflejaría en el modelo de precios flexibles un mayor diferencial de tasas de inflación esperadas que llevaría (por el supuesto de PPA) a una depreciación del tipo de cambio, en el modelo de precios rígidos (y a causa de la rigidez de los precios en el corto plazo) significaría un incentivo a la entrada de capitales que haría que el tipo de cambio se apreciase.

Obsérvese también que el modelo de Frankel engloba también como caso particular el modelo de precios flexibles, ya que la ecuación (24) se puede reescribir como:

$$s = (m - m^*) - \phi(y - y^*) + \lambda(\pi - \pi^*) - \frac{1}{\theta}[(i - \pi) - (i^* - \pi^*)] \quad (24')$$

donde  $(i - \pi)$  representa el tipo de interés real. Dado que en el modelo de precios flexibles el tipo de cambio está continuamente en su valor de equilibrio a largo plazo, la diferencia en los tipos de interés nominales reflejaría la diferencia en las tasas de inflación nacionales y, por tanto, los tipos de interés reales en ambos países serían iguales y (17'') sería un caso particular de (24').

Uno de los rasgos más notables de este modelo viene dado por el hecho de predecir una sobrerreacción del tipo de cambio en el corto plazo en respuesta a actuaciones de política monetaria no anticipadas por los agentes: si la oferta monetaria nacional aumenta con relación a la extranjera, el tipo de cambio se depreciará en mayor medida a corto plazo debido a que la rigidez de los precios permitirá un aumento de los saldos reales y un descenso del tipo de interés nacional por debajo del mundial, lo que dará lugar a una salida de capitales y, por tanto, a una depreciación inmediata. Dada la condición de paridad descubierta de intereses [ecuación (18)], la diferencia entre los tipos de interés nacional y extranjero se corresponderá con una apreciación esperada de la moneda nacional, por lo que en el corto plazo el tipo de cambio deberá tomar un valor superior al prevaleciente en el largo plazo. Con posterioridad, el aumento del nivel de precios restablecerá los saldos reales en su valor inicial y el tipo de cambio se apreciará parcialmente, de manera que en el largo plazo se habrá depreciado en la misma proporción que el incremento registrado en la oferta monetaria y el nivel de precios. En otras palabras, en el corto plazo el tipo de cambio sobrerreaccionará, sobrepasando su valor de equilibrio de largo plazo.

Este tipo de modelos, basados en el supuesto de movilidad perfecta del capital, han sido objeto de diversas ampliaciones que generalizan el fenómeno de la sobrerreacción del tipo de cambio. Así, Wilson (1979) extiende el modelo de Dornbusch (1976) mediante la consideración de la política monetaria perfectamente

anticipada por los agentes, mientras que Buitier y Miller (1981, 1982) incluyen en el análisis el papel desempeñado por la oferta agregada. Por otra parte, la introducción de la riqueza en el modelo de Dornbusch (a través de las demandas de bienes y dinero) aumentaría la probabilidad de sobrerreacción (Driskill y McCafferty, 1985)<sup>8</sup>.

Obsérvese que la sobrerreacción del tipo de cambio obtenida en el modelo monetario de precios rígidos se basa en última instancia en el supuesto de distinta velocidad de ajuste en los mercados de activos y de bienes (y/o factores), ya que mientras los primeros se ajustarían instantáneamente en respuesta a cualquier perturbación, los últimos sólo lo harían gradualmente.

Este fenómeno de sobrerreacción no sería, pues, una característica intrínseca de los mercados de activos, sino que dependería de una serie de supuestos específicos. Así, por ejemplo, si el ajuste de las carteras de activos no fuera instantáneo, podría darse una variedad de sendas de ajuste del tipo de cambio, con o sin sobrerreacción (Niehans, 1977). En general, se ha demostrado que la probabilidad de que ocurra una sobrerreacción del tipo de cambio ante una perturbación dependería: positivamente del grado de movilidad del capital, negativamente de la respuesta de la balanza comercial a los

<sup>8</sup> Véase Bajo Rubio (1991) para un examen de la existencia de sobrerreacción del tipo de cambio como consecuencia de la adopción de medidas de políticas monetaria y fiscal, anticipadas y no anticipadas, en una serie de modelos macroeconómicos alternativos que incluyen distintos supuestos sobre el comportamiento de la oferta agregada.

precios relativos, y negativamente de la semielasticidad de la demanda de dinero al tipo de interés [véanse Frenkel y Rodríguez (1982) y Bhandari, Driskill y Frenkel (1984)].

Los modelos monetarios hasta ahora analizados descuidaban el papel desempeñado por la balanza por cuenta corriente en la determinación del tipo de cambio. En este sentido, Hooper y Morton (1982) han tratado de incorporar el efecto de la balanza corriente en esta clase de modelos.

Para ello, estos autores modifican el modelo monetario de precios rígidos permitiendo variaciones en el tipo de cambio real de equilibrio a largo plazo, así como la existencia de una prima de riesgo. Definen el tipo de cambio de equilibrio como aquél que es consistente con los valores presentes y futuros de sus variables determinantes. Para derivar estos determinantes podemos dividir el tipo de cambio nominal de equilibrio en sus componentes de precios relativos y tipo de cambio real

$$\bar{s} = (\bar{p} - \bar{p}^*) + \bar{q} \quad (21')$$

donde  $q$  es el tipo de cambio real y, de nuevo, una barra sobre una variable representa su valor de equilibrio a largo plazo.

El tipo de cambio real de equilibrio es aquél que equilibra la balanza por cuenta corriente en el largo plazo:

$$\Delta \bar{q} = -\frac{1}{\xi} (BCC - BCC^*) \quad (26)$$

donde  $BCC$  es el saldo de la balanza por cuenta corriente y el superíndice  $e$  indica valor esperado. Agregando a lo largo del

tiempo hasta el momento actual  $t$ , la ecuación (26) se convierte en

$$\bar{q} = \bar{q}_0 - \frac{1}{\xi} \sum_{j=0}^t (BCC - BCC^*) \quad (27)$$

de manera que el tipo de cambio real de equilibrio del período  $t$  es una función de un valor inicial de equilibrio,  $\bar{q}_0$ , y de la suma acumulada de las variaciones pasadas no anticipadas y no transitorias en la balanza por cuenta corriente.

Para cerrar el modelo, y dado el supuesto de sustituibilidad imperfecta entre activos, Hooper y Morton reemplazan la condición de la paridad descubierta de intereses (18) por la ecuación

$$s^e = i - i^* - \rho \quad (18')$$

donde  $\rho$  representa la prima de riesgo. Sustituyendo (18') en (19) y resolviendo para  $s$  tenemos que

$$s = \bar{s} - \frac{1}{\theta} [(i - \pi) - (i^* - \pi^*) - \rho] \quad (20')$$

Por la condición de equilibrio monetario en ambos países, en el largo plazo obtenemos

$$\bar{p} - \bar{p}^* = (\bar{m} - \bar{m}^*) - \phi(\bar{y} - \bar{y}^*) + \lambda(\pi - \pi^*) \quad (28)$$

de manera que, sustituyendo (27) y (28) en (21'), y posteriormente en (20') (y suponiendo de nuevo que los valores a largo plazo de las ofertas monetarias y los niveles de renta

vienen dados por sus valores actuales), obtenemos la ecuación de determinación del tipo de cambio nominal:

$$s = (m - m^*) - \phi(y - y^*) + \lambda(\pi - \pi^*) + \bar{q}_0 - \frac{1}{\xi} \sum_{j=0}^{\infty} (BCC - BCC^*) - \frac{1}{\theta} [(i - \pi) - (i^* - \pi^*) - \rho] \quad (29)$$

Finalmente, Hooper y Morton postulan que la prima de riesgo depende de los flujos de capital, los cuales a su vez se pueden descomponer como la suma de la balanza corriente y la variación de reservas. Así pues, la ecuación (29) amplía la ecuación final del modelo monetario de precios rígidos (24) incorporando los efectos de la balanza por cuenta corriente, los cuales actúan tanto directamente, a través de una modificación de las expectativas sobre el tipo de cambio real de equilibrio, como a través de su influencia sobre la prima de riesgo.

A su vez, y como mencionamos anteriormente, el modelo de equilibrio de cartera se basa, a diferencia de los modelos monetarios, en el supuesto de que los activos nacionales y extranjeros no son sustitutos perfectos. Entre los factores que podrían originar esta sustituibilidad imperfecta destacaríamos los siguientes: la existencia de riesgo cambiario, la diferente valoración del riesgo político y de solvencia asociado con los activos financieros denominados en distintas monedas, la presencia de controles de capital, o la existencia de información imperfecta acerca de los activos extranjeros.

En el modelo básico de equilibrio de cartera descrito por

Branson (1976, 1977) y Kouri (1976), los residentes nacionales pueden asignar su riqueza financiera ( $W$ ) entre tres tipos de activos: dinero nacional ( $M$ ), bonos nacionales ( $B$ ) y bonos extranjeros ( $F$ ). Mientras que el dinero no proporciona ninguna rentabilidad, los bonos nacionales y extranjeros producen unas tasas de rendimiento nominal  $i$  e  $i^*$ , respectivamente. Se supone que los activos nacionales ( $M$  y  $B$ ) sólo son detentados por los residentes nacionales. El supuesto de que los residentes extranjeros sólo mantienen activos extranjeros da lugar a que no haya efectos de valoración de la riqueza extranjera sobre el tipo de cambio, lo que permite ignorar la demanda de activos nacionales por parte de residentes en el extranjero. Por último, los stocks de  $M$ ,  $B$  y  $F$  en manos de residentes nacionales se suponen dados en cada momento del tiempo.

Suponiendo expectativas estáticas, en cada momento del tiempo el equilibrio en los mercados de activos viene caracterizado por las siguientes ecuaciones:

$$M = \mu(i, i^*)W \quad \mu_i < 0, \mu_{i^*} < 0 \quad (30)$$

$$B = \beta(i, i^*)W \quad \beta_i > 0, \beta_{i^*} < 0 \quad (31)$$

$$S F = \phi(i, i^*)W \quad \phi_i < 0, \phi_{i^*} > 0 \quad (32)$$

y

$$W = M + B + S F. \quad (33)$$

Las ecuaciones (30), (31) y (32) representan, respectivamente, las condiciones de equilibrio en los mercados

de dinero, de bonos nacionales y de bonos extranjeros. En dichas ecuaciones las fracciones deseadas de riqueza mantenida en dinero, bonos nacionales y bonos extranjeros se indican por  $\mu$ ,  $\beta$  y  $\phi$ , respectivamente. Se supone que las demandas de activos responden positivamente a su propio rendimiento y negativamente a los rendimientos de activos alternativos. Nótese que, debido a la relajación del supuesto de sustituibilidad perfecta, el tipo de interés extranjero aparece en la ecuación de demanda de dinero nacional. Por último, la ecuación (33) recoge la restricción de riqueza.

Puesto que los stocks de activos se suponen dados, el modelo tiene tres incógnitas: los dos tipos de interés y el tipo de cambio, pero, debido a la identidad (33), sólo dos de las ecuaciones (30) a (32) son independientes. Si se supone adicionalmente que la economía estudiada es pequeña en el sentido de que el tipo de interés extranjero es exógeno, tendremos entonces dos ecuaciones independientes y dos incógnitas.

Despejando  $S$  del sistema de ecuaciones (30) a (33), obtenemos la siguiente forma reducida para el tipo de cambio:

$$S = \hat{S}(M, B, F, i^*) \quad \hat{S}_M > 0, \hat{S}_B \leq 0, \hat{S}_F < 0, \hat{S}_{i^*} > 0 \quad (34)$$

Como puede observarse en la ecuación (34), según este modelo el tipo de cambio se depreciaría (apreciaría) con un incremento (disminución) en el stock de dinero, una disminución (incremento) en el stock de bonos extranjeros detentados por residentes y un aumento (disminución) en el tipo de interés extranjero. El efecto

de un incremento (disminución) en el stock de bonos nacionales sobre el tipo de cambio es ambiguo, ya que entrarían en juego dos efectos contrapuestos (de sustitución y renta), siendo el resultado neto una depreciación (apreciación) cuando los bonos nacionales y el dinero son mejores sustitutos entre sí en la cartera de activos de los inversores que los bonos nacionales y los bonos extranjeros [véanse Branson (1976) y Sosvilla-Rivero (1991)].

De este modo, las condiciones de equilibrio en los mercados de activos determinarían el tipo de cambio en el corto plazo. Sin embargo, el valor del tipo de cambio así obtenido podría coexistir con un desequilibrio de la balanza por cuenta corriente. Así, si se produjera un superávit (lo contrario ocurriría en caso de déficit) aumentarían los activos frente al exterior ( $F$ ), lo que, por una parte, incrementaría la partida renta de inversiones mejorando la balanza de servicios, y, por otra parte, apreciaría el tipo de cambio empeorando la balanza comercial. Por tanto, si predominara el segundo efecto el sistema sería estable y la balanza por cuenta corriente se equilibraría (Branson, 1977).

Una aproximación similar a la relación entre balanza por cuenta corriente y determinación del tipo de cambio, dentro también del enfoque de equilibrio de cartera, es la ofrecida por Kourí (1983). Este autor presenta un modelo dinámico y de equilibrio parcial en el que los residentes en el extranjero no demandan activos nacionales, de manera que la condición de

equilibrio a corto plazo en el mercado de cambios vendría dada por

$$S F = \varphi(i, i^* + \dot{s}^e) W \quad \varphi_i < 0, \varphi_{i^* + \dot{s}^e} > 0 \quad (35)$$

Suponiendo expectativas estáticas ( $\dot{s}^e = 0$ ), y que el resto de las variables del lado derecho de (35) ( $i, i^*, W$ ) están dadas en el corto plazo, esta ecuación proporcionaría una relación inversa entre  $S$  y  $F$ .

Por otra parte, se supone una relación entre el saldo de la balanza por cuenta corriente, que en este modelo coincidiría con la acumulación de activos extranjeros, y el tipo de cambio:

$$BCC = \dot{F} = \gamma(S, \cdot) \quad \gamma_S > 0 \quad (36)$$

de manera que existiría un valor de equilibrio del tipo de cambio para el cual cesaría la acumulación de activos extranjeros ( $\dot{F} = 0$ ) y la balanza por cuenta corriente estaría en equilibrio.

A partir de las ecuaciones (35) y (36) se puede ver el funcionamiento del modelo de Kouri: si, en el corto plazo, el stock de activos extranjeros fuese inferior (superior) a su valor de equilibrio a largo plazo, el nivel del tipo de cambio sería superior (inferior) al de equilibrio, la balanza por cuenta corriente experimentaría un superávit (déficit), se acumularían (desacumularían) activos extranjeros, y el tipo de cambio se apreciaría (depreciaría) hasta que  $S$  y  $F$  alcanzasen sus valores de equilibrio a largo plazo. De este modo, el tipo de cambio se determinaría a corto plazo en los mercados de activos, y tendería a un valor de largo plazo que vendría determinado por el equilibrio de la balanza por cuenta corriente, y todo ello dada

la mayor velocidad de ajuste existente en los mercados de activos en comparación con los mercados de bienes.

Dornbusch y Fischer (1980) han extendido el análisis anterior a un contexto de equilibrio general, relacionando explícitamente la balanza por cuenta corriente con el ahorro de los agentes, el cual se hace depender de la riqueza a través de su componente de activos extranjeros. En este modelo se mantiene continuamente el equilibrio en el mercado monetario debido a la plena flexibilidad de los precios, de manera que un país con superávit (déficit) en la balanza por cuenta corriente experimentaría una apreciación (depreciación) inmediata de su tipo de cambio real en respuesta a una perturbación no anticipada. Posteriormente, el tipo de cambio real continuaría apreciándose (depreciándose) a lo largo de una senda, consistente con las expectativas racionales de los agentes, a medida que se acumulasen (desacumulasen) activos extranjeros, hasta que se alcanzase el nuevo valor de equilibrio del tipo de cambio para el que la balanza por cuenta corriente se encontraría de nuevo en equilibrio.

Para finalizar esta Sección señalaremos que los contrastes empíricos realizados sobre los modelos anteriormente comentados han sido en general bastante desfavorables a la hora de explicar el comportamiento de los tipos de cambio en el período reciente. En efecto, y en lo que respecta al modelo monetario, a pesar de la evidencia favorable obtenida en los primeros estudios realizados [véanse Frenkel (1976) y Bilson (1978) para la versión



de precios flexibles, y Frankel (1979) para la de precios rígidos], numerosos trabajos posteriores arrojan bastantes dudas acerca de su relevancia a la hora de explicar la evolución reciente de los tipos de cambio [véanse, entre otros, Dornbusch (1980), Frankel (1983, 1984) o Backus (1984)].

Algo parecido sucede en el caso de los modelos de equilibrio de cartera: la evidencia favorable obtenida en los primeros estudios realizados [véanse Branson, Halttunen y Masson (1977, 1979) y Branson y Halttunen (1979)] no se confirma en trabajos posteriores [véanse, entre otros, Dooley e Isard (1982), Frankel (1983, 1984) o Backus (1984)].

En este sentido, el argumento más confundente es el presentado en el ya clásico trabajo de Meese y Rogoff (1983a), donde se examinaba el poder predictivo extramuestral (medido por el error cuadrático medio de las predicciones) de distintas versiones de los modelos de activos (monetario de precios flexibles y de precios rígidos, de equilibrio de cartera y de Hooper y Morton), y se comparaba con el del modelo simple de paseo aleatorio<sup>9</sup>, concluyendo que éste no predecía peor que

<sup>9</sup> El paseo aleatorio constituye el modelo univariante más simple y determina el valor de una variable en un momento  $t$  por su valor en el momento anterior más un término de error. En el caso del (logaritmo del) tipo de cambio sería:

$$s_t = s_{t-1} + \varepsilon_t \quad \varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2)$$

donde  $\varepsilon_t$  es una perturbación aleatoria que se distribuye normal, independiente e idénticamente con media cero y varianza constante  $\sigma^2$  (en otras palabras,  $\varepsilon_t$  seguiría un proceso de ruido blanco).

cualquiera de los modelos de activos considerados. En una contribución posterior, estos mismos autores (Meese y Rogoff, 1983b) generaban las predicciones restringiendo los valores de los coeficientes de los modelos anteriores de acuerdo con las hipótesis sugeridas por la teoría, lo que les llevaba a confirmar sus resultados y a concluir que el mal funcionamiento de los modelos de activos fuera del período muestral no se debía a problemas de estimación sino de especificación, esto es, originados en los propios supuestos del modelo. En consecuencia, han aparecido posteriormente nuevos desarrollos en la modelización del tipo de cambio, algunos de los cuales se examinan en la Sección siguiente.

## 5. Nuevos desarrollos en la modelización del tipo de cambio

Entre las principales líneas de investigación surgidas del fracaso empírico de los modelos de activos, abordaremos en primer lugar el papel desempeñado por la nueva información disponible en los mercados cambiarios, examinando seguidamente la posible existencia de burbujas especulativas y los modelos basados en la distinción entre dos tipos de agentes ("chartistas" y "fundamentalistas") que operan en los mercados de divisas, para finalizar con una breve discusión sobre el posible carácter no lineal de los movimientos en los tipos de cambio y su eventual caracterización como procesos caóticos.

### 5.1. Modelos que incluyen nueva información

Dados los malos resultados empíricos anteriormente comentados, una vía de investigación alternativa toma como punto de partida la observación de las regularidades empíricas en el comportamiento de los tipos de cambio [véase Mussa (1979)]. Esto ha llevado a la elaboración de modelos que caracterizan el tipo de cambio como el precio de un activo, subrayando el papel desempeñado por las expectativas de los agentes respecto a las condiciones económicas fundamentales que determinan el valor del activo considerado, las cuales estarían además muy influidas por la nueva información disponible sobre tales determinantes [véanse Frenkel y Mussa (1980), Mussa (1982, 1984) y la panorámica de Frenkel y Mussa (1985)].

De este modo, el (logaritmo del) tipo de cambio en el

período  $t$  se determinaría por

$$s_t = z_t + a \Delta s_{t+1}^e \quad (37)$$

donde  $z_t$  es un vector que representa las condiciones económicas básicas que afectan al tipo de cambio y  $\Delta s_{t+1}^e$  es la tasa de variación esperada en el tipo de cambio entre  $t$  y  $t+1$  condicionada al conjunto de información disponible en  $t$ , que afecta a  $s$  con una elasticidad  $a$ . Si suponemos además que los agentes forman sus expectativas racionalmente, sustituyendo de forma recursiva obtenemos la siguiente expresión:

$$s_t = \frac{1}{1+a} \sum_{j=0}^{\infty} \left( \frac{a}{1+a} \right)^j z_{t+j}^e \quad (38)$$

que establece que el tipo de cambio actual depende de los valores actual y esperados en el futuro de sus determinantes fundamentales.

La variación del tipo de cambio se puede descomponer en variación anticipada y variación no anticipada:

$$\Delta s_t = s_{t+1} - s_t = \Delta s_t^e + \Delta s_t^u \quad (39)$$

donde los superíndices  $e$  y  $u$  se refieren al componente anticipado y no anticipado, respectivamente, de la variación del tipo de cambio:

$$\Delta s_t^e = s_{t+1}^e - s_t \quad (40)$$

$$\Delta s_t^u = s_{t+1} - s_{t+1}^e \quad (41)$$

A partir de (38), (40) y (41), se obtiene que la variación anticipada en el tipo de cambio es una suma descontada de las variaciones futuras esperadas en las  $z$ , mientras que la variación no anticipada es una suma descontada de las variaciones en las

expectativas sobre las  $z$  futuras, basadas en la nueva información recibida entre  $t$  y  $t+1$ .

De esta forma, a partir de (39) podemos escribir

$$s_{t+1} = s_t + \Delta s_t^e + \Delta s_t^u \quad (42)$$

donde el tipo de cambio seguiría un paseo aleatorio que se vería afectado por las variaciones anticipadas y no anticipadas del tipo de cambio. Frenkel y Mussa (1985) señalan que, para valores normales del parámetro  $a$ , las variaciones anticipadas serían pequeñas, por lo que la principal fuente de variación del tipo de cambio con respecto al paseo aleatorio vendría dada por la nueva información disponible acerca de las condiciones del mercado de divisas, recogidas en el vector  $z$ .

El contraste empírico de este tipo de modelos es difícil en la medida en que se debe tratar con variables no observadas. Los estudios empíricos disponibles han generado la nueva información sobre los determinantes fundamentales mediante diferentes aproximaciones. Así, por ejemplo, Dornbusch (1980) distingue tres tipos de nueva información: sobre la balanza por cuenta corriente, sobre factores de demanda o cíclicos y sobre los tipos de interés. Frenkel (1981b), Edwards (1982) y Copeland (1984) utilizan variaciones no anticipadas en los tipos de interés. Bomhoff y Korteweg (1983) generan "noticias" sobre las ofertas monetarias utilizando el filtro de Kalman. Por último, Edwards (1983) utiliza la nueva información acerca de variaciones (permanentes y temporales) en la cantidad de dinero, así como de variaciones no esperadas en los tipos de interés y en la renta.

Un problema adicional con este tipo de modelos lo constituye la imposibilidad de efectuar predicciones, ya que se basan en la información no anticipada por los agentes en el momento en que se realizan dichas predicciones. Asimismo, y a pesar de los prometedores resultados empíricos obtenidos a partir de este enfoque, cabría pensar que la intensa volatilidad registrada en los últimos años en los mercados cambiarios sería difícil de explicar únicamente en términos de la información no anticipada.

## 5.2. Burbujas especulativas.

Una explicación adicional de la volatilidad en los mercados de cambios se basa en la posible existencia de burbujas especulativas [véanse Blanchard (1979), Blanchard y Watson (1982) y Tirole (1982)]. Con este término se hace referencia a una situación en la que una determinada variable se desvía progresivamente de su valor de largo plazo establecido por sus determinantes fundamentales, esto es, los derivados de la teoría económica. Esta idea se remonta a Keynes (1936, p. 156), quien describe los mercados de activos como lugares donde los especuladores anticipan "lo que la opinión media espera que sea la opinión media", en lugar de centrarse en los determinantes fundamentales del mercado en cuestión.

Podemos introducir la presencia de burbujas especulativas en el caso del tipo de cambio si tenemos en cuenta que (38) no es la solución única de (37), sino que es un caso particular de la solución más general:

$$s_t = \frac{1}{1+a} \sum_{j=0}^{\infty} \left( \frac{a}{1+a} \right)^j z_{t+j}^e + c_t \quad (43)$$

donde el término  $c_t$  representa el valor de la burbuja para el tipo de cambio en el momento  $t$ , y satisface la propiedad:

$$c_{t+1}^e = \left( \frac{1+a}{a} \right) c_t. \quad (44)$$

Como puede verse en (43), si  $c_t > 0$ , el tipo de cambio se situaría por encima del nivel dado por sus determinantes fundamentales, es decir, estaría infravaluado; por el contrario, si  $c_t < 0$ , el tipo de cambio se situaría por debajo del nivel dado por sus determinantes fundamentales, por lo que estaría sobrevaluado.

Las burbujas especulativas pueden surgir debido a la existencia de percepciones equivocadas por parte de algunos agentes que en un momento dado se generalizan a la mayoría de los participantes en el mercado. Una vez que se demostrase lo incorrecto de dichas percepciones, la burbuja estallaría y el tipo de cambio volvería al valor dado por sus determinantes fundamentales, si bien esto podría tardar algún tiempo en ocurrir. Pueden existir también burbujas racionales, consistentes con el comportamiento de agentes económicos racionales: así, en presencia de una determinada perturbación, los agentes podrían prever, por ejemplo, una depreciación del tipo de cambio que, si no disponen de información suficiente sobre la naturaleza de la perturbación, esperarían que continuase a lo largo del tiempo con una determinada probabilidad. Si esta probabilidad es elevada, en ausencia de nuevas perturbaciones, el tipo de cambio se depreciaría y, a medida que entrasen nuevos agentes en el

mercado, se podría originar una desviación persistente del tipo de cambio con respecto a su valor fundamental de largo plazo.

La hipótesis de existencia de burbujas especulativas en el tipo de cambio ha sido contrastada empíricamente por diversos autores [véanse, por ejemplo, Evans (1986), Meese (1986), West (1987) o Casella (1989)]. Sin embargo, los contrastes utilizados no están exentos de problemas como se discute, por ejemplo, en Frankel y Meese (1987). En particular, se ha señalado (Obstfeld, 1987) que dichos contrastes adolecen de lo que se conoce con el nombre de "equivalencia observacional": en otras palabras, que serían incapaces de distinguir entre la presencia de burbujas especulativas y de cambios en las variables exógenas "fundamentales" del modelo. Todo ello, pues, ha dado lugar a que últimamente esta línea de investigación se haya visto un tanto relegada.

### 5.3. "Chartistas" y "fundamentalistas".

Los modelos estudiados hasta ahora suponían la existencia de expectativas racionales por parte de los agentes, lo que, a la hora de realizar contrastes empíricos, llevaba a utilizar como variable aproximativa del tipo de cambio esperado el valor efectivamente registrado en el periodo siguiente. Sin embargo, en un trabajo que utiliza mediciones directas de las expectativas tomadas de diversas encuestas realizadas entre operadores del mercado de cambios, Frankel y Froot (1987) muestran que, si bien a largo plazo las expectativas así aproximadas tienden a ser estabilizadoras (en el sentido de confluir hacia el valor del

tipo de cambio dado por sus determinantes fundamentales), en el corto plazo (una semana, dos semanas y un mes) ocurriría lo contrario, es decir, las expectativas serían desestabilizadoras, moviéndose en sentido opuesto al valor "fundamental" del tipo de cambio.

Los resultados anteriores sugieren por tanto la posibilidad de que los agentes que operan en el mercado de cambios posean expectativas heterogéneas, de manera que el tipo de cambio podría variar en función de las ponderaciones asignadas a los diferentes mecanismos de formación de expectativas. Siguiendo esta línea de razonamiento, Frankel y Froot (1990) proponen un modelo en el que existen dos tipos de agentes denominados "chartistas" y "fundamentalistas". Según este enfoque, mientras los primeros formarían sus expectativas sobre el comportamiento futuro del tipo de cambio a partir de la utilización de gráficas de su evolución pasada (complementándose a veces el análisis mediante el uso de la estadística descriptiva), los segundos lo harían de acuerdo con los modelos propuestos por la teoría económica.

De este modo, y suponiendo un modelo general de determinación del tipo de cambio como en (37):

$$s_t = z_t + a \Delta s_{t+1}^e \quad (37)$$

la tasa de variación del tipo de cambio esperada por el mercado en  $t$  para el período siguiente, sería una media ponderada de las expectativas de "fundamentalistas" y "chartistas":

$$\Delta s_{t+1}^e = \omega_t \Delta s_{t+1}^f + (1-\omega_t) \Delta s_{t+1}^c \quad (45)$$

donde  $\Delta s_{t+1}^f$  y  $\Delta s_{t+1}^c$  son las tasas de variación del tipo de

cambio esperadas por "fundamentalistas" y "chartistas", respectivamente, y  $\omega_t$  es la ponderación dada a las expectativas de los "fundamentalistas", que se considera cambiante a lo largo del tiempo. Suponiendo adicionalmente que la variación del tipo de cambio esperada por los "fundamentalistas" se ajusta a la discrepancia entre el tipo de cambio actual y el del largo plazo, de una forma similar a la considerada en el modelo monetario de precios rígidos [expresión (19) con  $\pi=\pi^*$ ]:

$$\Delta s_{t+1}^f = -\theta (s_t - \bar{s}) \quad (46)$$

y que, por sencillez, los "chartistas" consideran que el tipo de cambio sigue un paseo aleatorio:

$$\Delta s_{t+1}^c = 0 \quad (47)$$

sustituyendo (46) y (47) en (45) obtenemos

$$\Delta s_{t+1}^e = \omega_t \theta (\bar{s} - s_t) \quad (48)$$

De esta forma, la tasa de variación del tipo de cambio esperada por el mercado dependería de la discrepancia entre el tipo de cambio actual y el del largo plazo en función del peso relativo de la opinión de los "fundamentalistas",  $\omega_t$ . Puesto que estas ponderaciones cambiantes generan por sí mismas una dinámica autosostenida, las expectativas de los "fundamentalistas" no serían ya racionales.

En un trabajo reciente, realizado a partir de una encuesta enviada por el Banco de Inglaterra a los operadores en divisas del mercado londinense, Taylor y Allen (1992) proporcionan evidencia favorable a este enfoque. En particular, muestran que el análisis "chartista" ejerce una gran influencia en la

formulación de predicciones a corto plazo por parte de los operadores (en el mismo día, y hasta una semana vista), mientras que para un horizonte de predicción entre un mes y un año, es superior el peso de la opinión de los "fundamentalistas".

Sin embargo, y al igual que pasaba con el enfoque basado en la nueva información, los modelos de "chartistas" y "fundamentalistas" no están exentos de problemas ya que si bien pueden ofrecer resultados de gran interés a la hora de explicar el comportamiento pasado de los tipos de cambio, la imposibilidad de efectuar predicciones supone una limitación importante a su aplicabilidad. Ello se debe a la gran heterogeneidad por parte de los "chartistas", tanto en lo que respecta a los procedimientos utilizados para realizar sus predicciones, como a las conclusiones que pueden derivar de tales procedimientos.

#### 5.4. No linealidad y caos determinista

Hemos visto anteriormente que la evolución del nivel del tipo de cambio se puede caracterizar aproximadamente como un paseo aleatorio (Mussa, 1979) [véase nota (9)]. Sin embargo, existe un cierto consenso acerca de que la variación del tipo de cambio (que sería igual al término de perturbación del paseo aleatorio) no es ruido blanco ya que, al cambiar con el tiempo su media y su varianza, no se distribuye independiente e idénticamente [véanse, por ejemplo, Hsieh (1988) y Baillie y Bollerslev (1989)].

Esta dependencia no lineal de la variación del tipo de

cambio se ha tratado de explicar frecuentemente a partir de los modelos ARCH y GARCH [véanse Engle (1982) y Bollerslev (1986), así como Bollerslev, Chou y Kroner (1992) para una panorámica]<sup>10</sup>. La característica de los modelos ARCH es que hacen depender la varianza condicional del término de perturbación (que representaría la nueva información disponible a los agentes) del cuadrado de los valores pasados de dicho término de perturbación:

$$s_t = s_{t-1} + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim N(0, \sigma_t^2), \quad \sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{j=1}^p \alpha_j \varepsilon_{t-j}^2 \quad (49)$$

mientras que los GARCH generalizan esta dependencia incluyendo los propios valores pasados de la varianza condicional:

$$s_t = s_{t-1} + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim N(0, \sigma_t^2), \quad \sigma_t^2 = \alpha_0 + \sum_{j=1}^p \alpha_j \varepsilon_{t-j}^2 + \sum_{k=1}^q \delta_k \sigma_{t-k}^2 \quad (50)$$

Evidencia a favor de la caracterización de la variación de los tipos de cambio como procesos GARCH se puede encontrar, por ejemplo, en Hsieh (1989) y Kugler y Lenz (1993).

Una explicación alternativa de la dependencia no lineal de la variación del tipo de cambio hace uso del concepto de caos determinista, un concepto que tiene su origen en el campo de la física y la biología. Según este enfoque, una variable mostraría un comportamiento caótico si su evolución resultase aparentemente aleatoria, siendo en realidad determinista. Por lo tanto, y puesto que en este caso (a diferencia del enfoque basado en los modelos ARCH y GARCH) la dependencia no lineal de la variación en el tipo de cambio sería de carácter determinista y no

<sup>10</sup> (G)ARCH son las iniciales de (Generalized) AutoRegressive Conditional Heteroscedasticity.

estocástica, cabría la posibilidad de realizar predicciones dadas unas condiciones iniciales.

Desde un punto de vista más formal, la función que describiría el comportamiento de la variación del tipo de cambio sería, en primer lugar, "aperiódica" en el sentido de que no tomaría dos veces el mismo valor dentro de un intervalo temporal determinado y, en segundo lugar, su evolución temporal sería muy sensible a cambios en el valor de las condiciones iniciales. Una panorámica general sobre las aplicaciones económicas del caos determinista se puede encontrar en Frank y Stengos (1988).

La existencia de un comportamiento caótico en series de tipo de cambio ha sido justificada teóricamente por la introducción de no linealidades en los mecanismos de generación de expectativas por parte de los agentes. Así, por ejemplo, De Grauwe y Vansanten (1990) proponen un modelo simple de la balanza de pagos, en el que las expectativas de agentes "chartistas" y "fundamentalistas" en combinación con un efecto J en la balanza comercial generan una dinámica de carácter caótico en el tipo de cambio. Este tipo de dinámica se puede obtener también en el caso en que los agentes formen racionalmente sus expectativas sobre el tipo de cambio futuro en un contexto en el que la función de reacción de la autoridad monetaria cambia estocásticamente de un régimen de intervención a otro (Hsieh, 1990), así como en modelos de "zonas objetivo" para el tipo de cambio (target zones) en los que el gobierno defiende el tipo de cambio para mantenerlo dentro de unas bandas previamente establecidas [véanse Krugman (1991)

o Froot y Obstfeld (1991)].

En un trabajo reciente de Bajo, Fernández y Sosvilla (1992a) se presentan los primeros contrastes sobre la presencia de caos determinista en las series de tipo de cambio peseta-dólar al contado y a futuros a uno y tres meses, realizándose a continuación predicciones que ofrecen, en buena parte de los casos, unos resultados superiores a las obtenidas mediante un paseo aleatorio. Los contrastes utilizados se describen con detalle en Bajo, Fernández y Sosvilla (1992b), donde se propone asimismo una medida alternativa de volatilidad basada en dichos contrastes. En cualquier caso, debe tenerse en cuenta que estos resultados son preliminares, estando a la espera de ser confirmados en un trabajo posterior de los autores utilizando otros tipos de cambio y periodos muestrales.

## 6. Evidencia empírica para el caso español

En esta Sección ofreceremos un resumen de los diferentes trabajos empíricos que han tenido como objeto la aplicación de los modelos examinados anteriormente a la experiencia de la peseta.

Comenzando con la PPA, la característica común a los diversos trabajos disponibles es su rechazo al cumplimiento de dicha hipótesis para el caso español, tanto en su versión absoluta como en la relativa, y ello a pesar de las diferencias existentes en cuanto a métodos de estimación, períodos muestrales, o la clase de tipos de cambio o índices de precios utilizados en el análisis.

En el primero de ellos, Gámez Amián (1985) realizaba un contraste econométrico de la versión absoluta de la PPA con datos trimestrales de un índice de posición efectiva nominal de la peseta con respecto a las monedas de siete países industrializados (Estados Unidos, Canadá, Francia, Gran Bretaña, Italia, Alemania y Japón), durante el período comprendido entre los terceros trimestres de 1973 y 1981, y utilizando tanto índices de precios al consumo como al por mayor y de exportación. Los resultados obtenidos permitían rechazar tal hipótesis, independientemente del índice de precios utilizado.

A su vez, Martín Aceña y García Santos (1986) contrastaban la versión relativa de la PPA para las décadas de los años veinte

y setenta, con datos mensuales del tipo de cambio peseta-dólar correspondientes a los períodos 1920-30 y 1974-83, y con índices de precios al por mayor e industriales, respectivamente. Utilizando tanto estadística descriptiva como técnicas econométricas, se obtenían resultados desfavorables en relación al cumplimiento de dicha hipótesis en cualquiera de los dos períodos, si bien el grado de aproximación resultaba mayor en el primero de ellos.

En un contraste posterior de ambas versiones (absoluta y relativa) de la PPA, Reig (1988) utilizaba datos mensuales del tipo de cambio de la peseta con respecto al dólar, marco alemán, libra esterlina y franco francés, e índices de precios tanto de consumo como industriales, para el período julio 1973-octubre 1985. Al igual que en los trabajos citados anteriormente, las estimaciones econométricas realizadas arrojaban resultados desfavorables al cumplimiento de la PPA para cualquiera de las dos versiones, e independientemente del tipo de cambio o el índice de precios utilizado. Los resultados mejoraban al estimar un modelo multilateral basado en cuatro ecuaciones simultáneas para cada uno de los tipos de cambio considerados, si bien incluso cuando se imponía la restricción de igualdad del coeficiente de los precios relativos en las cuatro ecuaciones, dicho coeficiente tomaba un valor de únicamente 0,641, notablemente alejado de la unidad.

Por último, Ngama y Sosvilla-Rivero (1991) examinaban la validez de la versión absoluta de la PPA para los tipos de cambio



peseta-dólar y peseta-marco durante el período 1977-1988, con datos mensuales y trimestrales, y utilizando tanto índices de precios al consumo como índices de precios al por mayor. Con el fin de tratar adecuadamente la no estacionariedad observada en los tipos de cambio y en los índices de precios, aplicaban procedimientos econométricos de estimación e inferencia para sistemas cointegrados, obteniendo evidencia consistente con la hipótesis sólo para el caso peseta-marco con índices de precios al por mayor. La aplicación posterior de contrastes de causalidad en el sentido de Granger matizaba este resultado al mostrar que la causalidad entre tipo de cambio y precios relativos podía ir en ambas direcciones.

A continuación examinaremos la evidencia disponible para los modelos de activos, y en particular la relativa a los modelos monetarios. El primer trabajo publicado se debe a Dolado y Durán (1983), quienes realizaban una estimación de un modelo monetario en diferencias para el tipo de cambio peseta-dólar, simultáneamente con unas funciones de reacción de la autoridad monetaria (para la oferta monetaria y las reservas exteriores), a partir de datos mensuales correspondientes al período enero 1974-octubre 1982. A diferencia del modelo monetario "puro" recogido en la ecuación (24), estos autores relajaban en algunos casos el supuesto de igualdad de coeficientes entre España y Estados Unidos, introduciendo en la estimación valores desfasados de las variables explicativas, e incluyendo una variable aproximativa de la prima de riesgo. Los resultados obtenidos no parecían muy favorables para la validez del modelo monetario, ya

que los únicos coeficientes significativos eran el del diferencial de ofertas monetarias (si bien con un valor muy inferior a la unidad) y el del tipo de interés real americano (con signo positivo), mientras que a largo plazo el tipo de cambio sólo se veía afectado, negativamente por la oferta monetaria americana y el nivel de renta español, y positivamente por el tipo de interés español a largo plazo. Adicionalmente, el análisis realizado parecía sugerir la existencia de intervención en el mercado de cambio peseta-dólar del tipo "mantenerse contra el viento" (leaning against the wind), posteriormente esterilizada.

Gámez Amián (1985) estimaba diversas versiones del modelo monetario, tanto de precios flexibles como rígidos [ecuaciones (17'), (17'') y (24)], para un índice de posición efectiva de la peseta, a partir de los datos trimestrales mencionados más arriba. En general, se obtenía en todos los casos un coeficiente positivo y significativo para el diferencial de tipos de interés (lo que sería consistente con las predicciones del modelo de precios flexibles) y, en ocasiones, un coeficiente positivo para el diferencial de ofertas monetarias y para el diferencial de tasas de inflación, que en el primer caso no era significativamente diferente de la unidad, pero en el segundo tomaba un valor muy pequeño. La autora presentaba también estimaciones alternativas en las que, junto a las variables del modelo monetario, incluía la intervención en el mercado de cambios, así como (siguiendo a Hooper y Morton) los cambios no esperados y permanentes en la balanza por cuenta corriente, lo

que le permitía obtener resultados favorables a la inclusión de estas nuevas variables pero a costa de la significatividad de las propuestas por el modelo monetario.

Posteriormente, Gámez Amián y Navarro Gómez (1986) estimaban, con datos mensuales correspondientes al periodo comprendido entre julio de 1973 y septiembre de 1981, el modelo monetario de precios flexibles con expectativas racionales para el mismo índice de posición efectiva nominal de la peseta. Se trataba de la ecuación (38), donde el vector  $z_t$  recoge los determinantes fundamentales del tipo de cambio señalados en (17') (es decir, diferencial de ofertas monetarias, diferencial de niveles de rentas y diferencial de tipos de interés). Con el fin de expresar dicha ecuación en términos de variables observables, las autoras generaban las expectativas sobre la evolución futura de las variables exógenas mediante la aplicación de la técnica de Box-Jenkins. Los resultados obtenidos indicaban un rechazo del modelo estimado, concluyéndose que el mal comportamiento empírico del modelo monetario no se debía a la ausencia de una modelización explícita de las expectativas acerca del tipo de cambio futuro.

En Bajo Rubio (1986) se llevaban a cabo estimaciones por diversos métodos (mínimos cuadrados ordinarios y variables instrumentales, con y sin corrección autorregresiva) del modelo monetario de Frankel [ecuación (24)], para los tipos de cambio peseta-dólar y peseta-marco con datos mensuales correspondientes al periodo enero 1977- diciembre 1983, obteniéndose unos

resultados muy desfavorables para la validez del modelo: la única variable significativa era el diferencial de tasas de inflación, siendo las predicciones realizadas para el año 1984 a partir del mejor modelo estimado inferiores a las derivadas de un paseo aleatorio. En Bajo Rubio (1987) se reexaminaban los anteriores resultados estimando el modelo en primeras diferencias e incluyendo funciones de reacción de las autoridades para la oferta monetaria y las reservas exteriores, concluyendo que, a pesar de la mejoría en el ajuste de las ecuaciones, los resultados básicos anteriores se mantenían inalterados. Adicionalmente, se ofrecía evidencia consistente con la realización de operaciones de intervención y esterilización por parte del Banco de España.

En otras contribuciones para el tipo de cambio peseta-dólar, Aguado (1986) y Nieves López (1991) obtenían resultados en la línea de los anteriormente reseñados, con coeficientes de las variables explicativas poco o nada significativos.

Sosvilla-Rivero (1990) estimaba diversas especificaciones de los modelos monetarios (tanto en sus versiones de precios flexibles como rígidos) utilizando la metodología de la cointegración, a partir de datos mensuales y trimestrales correspondientes al periodo 1977-1986. Los resultados obtenidos eran, en general, desfavorables para los modelos, y las predicciones realizadas para los años 1987 y 1988 resultaban inferiores a las proporcionadas por un paseo aleatorio. Reespecificaciones adicionales relajando algunos de los supuestos

de partida (PPA, funciones alternativas para las demandas de dinero, integración de los mercados de valores, etc.), no alteraban sustancialmente las conclusiones anteriores.

Por último, la versión de Hooper y Morton del modelo monetario [ecuación (29)] ha sido estimada por Pérez-Campanero (1990) para el índice de posición efectiva de la peseta frente al conjunto de países desarrollados, a partir de datos trimestrales correspondientes al período 1983-1989, obteniéndose efectos significativos por parte de los saldos acumulados de la balanza comercial y de una variable aproximativa del control de cambios, pero no de la prima de riesgo. Por lo que respecta a las variables del modelo monetario, únicamente resultaba significativa el diferencial de ofertas monetarias, y con un coeficiente estimado inferior a la unidad.

En cuanto al modelo de equilibrio de cartera, Sosvilla-Rivero (1992) estudiaba la posible relevancia de dicho modelo [ecuación (34)] a la hora de explicar el comportamiento del tipo de cambio peseta-dólar, utilizando datos trimestrales del período 1977-1988 y diversos agregados monetarios. Para ello se aplicaba de nuevo el análisis de cointegración, concluyéndose que este modelo podía representar una relación de equilibrio a largo plazo entre las variables seleccionadas. Sin embargo, a pesar de la significatividad de los coeficientes, los signos en algunos casos no coincidían con los postulados por el modelo teórico. Más aún, del análisis de predicción extramuestral se concluía que los modelos estimados presentaban en todos los casos un poder

predictivo inferior al del modelo simple de paseo aleatorio. Resultados similares se habían obtenido previamente en Sosvilla-Rivero (1990) para los tipos de cambio peseta-dólar y peseta-marco, incluso cuando se consideraba que los agentes podían asignar su riqueza financiera en activos de renta variable, además de bonos y dinero, y cuando se sustituía el tipo de interés extranjero por sus determinantes fundamentales.

Un enfoque diferente es el seguido por Viñals y Domingo (1987). Estos autores estimaban una ecuación del tipo de cambio peseta-marco derivada como forma reducida de un modelo macroeconómico de dos países, utilizando datos trimestrales para el período 1974-1984. Las variables explicativas del tipo de cambio son las cantidades de dinero, los déficit públicos y los salarios reales (con respecto al índice de precios de consumo) de ambos países, así como el precio en moneda extranjera de la energía importada. Los coeficientes estimados eran siempre significativos, si bien en el largo plazo únicamente resultaban significativos los efectos de las cantidades de dinero (en ambos casos con elasticidad unitaria) y del salario real alemán (con una elasticidad de -2.63).

De la evidencia proporcionada por los trabajos anteriores parece desprenderse, pues, que, al igual que ocurre con otros tipos de cambio, las variables señaladas por los modelos de activos no ejercen demasiada influencia como determinantes fundamentales del tipo de cambio de la peseta, en cuyo comportamiento a corto plazo podrían desempeñar un papel clave

las expectativas y la intervención cambiaria (De la Dehesa y Fernández, 1986), siendo las predicciones generadas por dichos modelos inferiores a las proporcionadas por un sencillo paseo aleatorio<sup>11</sup>.

En este sentido, Mañas Antón (1986), utilizando una amplia batería de contrastes, no rechazaba la hipótesis de que el tipo de cambio peseta-dólar hubiera seguido un paseo aleatorio entre julio de 1979 y diciembre de 1984. Por otra parte, la modelización VAR realizada por Pérez Jurado (1990) utilizando datos trimestrales y mensuales del tipo de cambio peseta-marco y de los diferenciales de tipos de interés y tasas de inflación para el período 1980-1988, seguía sin superar el poder predictivo del paseo aleatorio.

Como ejemplo de modelización GARCH del tipo de cambio de la peseta citaremos en primer lugar el trabajo de Kugler y Lenz (1993), que incluían el tipo de cambio peseta-dólar en su estimación de modelos autorregresivos con efectos GARCH(1,1) para diez monedas utilizando datos semanales para el período 1979-1989. A su vez, Ayuso (1991) en su análisis de la volatilidad de las variables financieras españolas ante la entrada de la peseta en el mecanismo de cambios del Sistema Monetario Europeo (SME), modelizaba los tipos de cambio de la peseta frente al dólar y al marco como procesos GARCH(1,1) utilizando datos diarios del período enero 1984-junio 1990. Los resultados obtenidos en ambos

<sup>11</sup> Un análisis detallado de la política de intervención seguida por el Banco de España en los mercados de cambios puede encontrarse en Fernández (1987).

estudios eran consistentes con la presencia de efectos GARCH.

Por último, y como mencionamos anteriormente, en Bajo, Fernández y Sosvilla (1992 a,b) se obtenía evidencia consistente con la hipótesis de un posible comportamiento caótico por parte del tipo de cambio peseta-dólar (al contado, y a futuros a uno y tres meses) a partir de datos diarios correspondientes al período enero 1985-mayo 1991, donde se distinguían tres subperíodos delimitados por la reforma de la política de intervención del Banco de España en el mercado de cambios (enero de 1988) y por la integración de la peseta en el mecanismo de cambios del SME (junio de 1989). Estos resultados permitían realizar predicciones para el tipo de cambio, que resultaban en general superiores a las derivadas de un paseo aleatorio. Asimismo, se pudo evaluar la volatilidad de las series en los distintos subperíodos considerados, concluyéndose que disminuyó en todos los casos al pasar del primero al segundo, pero aumentó al pasar del segundo al tercero (con la excepción del tipo a futuros a un mes, en que continuó disminuyendo). Nótese que Ayuso (1991), empleando la misma periodificación, obtenía una reducción considerable en la volatilidad del tipo de cambio peseta-marco tras la adhesión de la peseta al SME, no detectando tal reducción para el caso peseta-dólar.

## 7. Consideraciones finales

A lo largo de este trabajo hemos ofrecido una panorámica de las principales aportaciones teóricas a la literatura sobre la determinación de los tipos de cambio, al tiempo que se revisaba la evidencia empírica disponible para el caso de la peseta.

Así, examinamos en primer lugar la hipótesis tradicional de paridad del poder adquisitivo, que ha sido la dominante hasta hace poco más de cincuenta años, según la cual la función del tipo de cambio, bien fuera en términos de niveles (versión absoluta) o de tasas de variación (versión relativa), era la de igualar el poder de compra de la moneda nacional y el de la extranjera.

Las debilidades conceptuales de este enfoque, así como su incumplimiento en la práctica, dieron lugar en los años cincuenta y sesenta al desarrollo de los modelos de flujos, donde el valor de equilibrio del tipo de cambio (que, al existir entonces un sistema de tipo de cambio fijo, era el que las autoridades se comprometían a mantener) sería el que igualara la oferta y la demanda de divisas, derivadas a su vez fundamentalmente de las exportaciones e importaciones de bienes y servicios.

Posteriormente, la flotación generalizada de los tipos de cambio de los países industrializados a comienzos de los años setenta, unida al intenso desarrollo experimentado por los

mercados internacionales de capital, hizo desviar la atención de la literatura de los flujos de bienes a los fondos de activos, por medio del llamado enfoque de activos. Partiendo del supuesto de movilidad perfecta del capital, este enfoque propugnaba que el tipo de cambio de equilibrio sería el que igualara la oferta y la demanda de activos financieros. A su vez, la consideración o no de sustituibilidad perfecta entre los diferentes activos permitía distinguir entre dos versiones alternativas de dicho enfoque: el modelo monetario y el modelo de equilibrio de cartera.

Por último, el deficiente comportamiento empírico de estos modelos (y muy en particular en lo que respecta a su casi nulo poder de predicción extramuestral), en un contexto de intensa volatilidad de los tipos de cambio a medida que se asentaba el sistema de tipos de cambio flexibles, ha dado lugar a la aparición de una serie de enfoques alternativos: nueva información, burbujas especulativas, modelos de "chartistas" y "fundamentalistas", no linealidad y caos determinista. Enfoques todos ellos que, a pesar de encontrarse aún en sus inicios, ofrecen algunos resultados de interés que deberán no obstante confirmarse en el futuro por medio de nuevos y más completos estudios empíricos a través de su generalización a otros tipos de cambio y períodos temporales.

En suma, pues, hemos visto que las diferentes teorías propuestas no han tenido demasiado éxito en su intento de explicar el comportamiento de los tipos de cambio. Esto, unido

a la gran volatilidad registrada durante el reciente periodo de flotación controlada de los tipos de cambio, el papel desestabilizador de las expectativas en el corto plazo (Frankel y Froot, 1987), y los posibles efectos perniciosos sobre la asignación de recursos derivados de la citada variabilidad cambiaria, han llevado a proponer una mayor fijación de los tipos de cambio en el sistema monetario internacional [véase, por ejemplo, Marston (1988)]. Estas propuestas incluyen desde una mayor coordinación de las políticas económicas a la implantación de tipos de cambio cuasi-fijos (como en el SME), pasando por soluciones intermedias como el establecimiento de zonas objetivo para el tipo de cambio.

Sin embargo, estos intentos no están libres de problemas, ya que requieren para su correcto funcionamiento la credibilidad de las políticas seguidas por las autoridades económicas, así como que las políticas aplicadas por los diferentes países no sean demasiado divergentes entre sí. En definitiva, se plantea un dilema entre los problemas derivados de la intensa volatilidad experimentada en el actual sistema de tipos de cambio flexibles, y la necesidad de una mayor credibilidad y coordinación internacional de las políticas económicas si lo que se desea es avanzar hacia un sistema de cambios más controlados.

## Referencias

- Aguado, S. (1986): "Un modelo monetario simple de determinación del tipo de cambio: La cotización peseta-dólar (1977-1980)", Información Comercial Española 632, 79-89.
- Almekinders, G. J. y Bijffinger, S. C. W. (1991): "Empirical evidence on foreign exchange market intervention: Where do we stand?", Weltwirtschaftliches Archiv 127, 645-677.
- Artus, J. R. y Young, J. H. (1979): "Fixed and flexible exchange rates: A renewal of the debate", IMF Staff Papers 26, 654-698.
- Ayuso, J. (1991): "Los efectos de la entrada de la peseta en el SME sobre la volatilidad de las variables financieras españolas", Moneda y Crédito 193, 111-145.
- Azpilcueta, M. de (1956): Comentario resolutorio de cambios, Salamanca.
- Backus, D. (1984): "Empirical models of the exchange rate: Separating the wheat from the chaff", Canadian Journal of Economics 17, 824-846.
- Baillie, R. y Bollerslev, T. (1989): "The message in daily exchange rates: A conditional variance tale", Journal of Business and Economic Statistics 7, 297-305.

Bajo Rubio, O. (1986): "Modelos monetarios del tipo de cambio y evidencia econométrica. Un análisis de los casos peseta-dólar y peseta-marco", Información Comercial Española 632, 63-77.

Bajo Rubio, O. (1987): "Modelos monetarios del tipo de cambio y evidencia econométrica. Nuevo examen de los casos peseta-dólar y peseta-marco", Información Comercial Española 647, 125-143.

Bajo Rubio, O. (1991): "Monetary and fiscal policies in dynamic models of the open economy", Papel de Trabajo 9/91, Instituto de Estudios Fiscales.

Bajo Rubio, O., Fernández Rodríguez, F. y Sosvilla Rivero, S. (1992a): "Chaotic behaviour in exchange-rate series. First results for the Peseta-U. S. Dollar case", Economics Letters 39, 207-211.

Bajo Rubio, O., Fernández Rodríguez, F. y Sosvilla Rivero, S. (1992b): "Volatilidad y predecibilidad en las series del tipo de cambio peseta-dólar: Un enfoque basado en el caos determinista", Revista Española de Economía Monográfico "Mercados Financieros Españoles", 91-109.

Balassa, B. (1964): "The purchasing power parity doctrine: A reappraisal", Journal of Political Economy 72, 584-596.

Bhandari, J. S., Driskill, R. y Frenkel, J. A. (1984): "Capital mobility and exchange rate overshooting", European Economic Review 24, 309-320.

Bilson, J. F. O. (1978): "The monetary approach to the exchange rate: Some empirical evidence", IMF Staff Papers 25, 48-75.

Blanchard, O. (1979): "Speculative bubbles, crashes and rational expectations", Economics Letters 3, 387-389.

Blanchard, O. y Watson, M. (1982): "Bubbles, rational expectations and financial markets", en P. Wachtel (ed.): Crises in the economic and financial structure, Lexington: Lexington Books, 295-315.

Bollerslev, T. (1986): "Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity", Journal of Econometrics 31, 307-327.

Bollerslev, T., Chou, R. y Kroner, K. (1992): "ARCH modeling in finance. A review of the theory and the empirical evidence", Journal of Econometrics 52, 5-59.

Bomhoff, E. y Korteweg, P. (1983): "Exchange rate variability and monetary policy under rational expectations: Some Euro-American experience 1973-1979", Journal of Monetary Economics 11, 169-206.

Branson, W. H. (1976): "Portfolio equilibrium and monetary policy

with foreign and non-traded assets", en E. Claassen y P. Salin (eds.): Recent issues in international economics, Amsterdam: North-Holland, 241-250.

Branson, W. H. (1977): "Asset markets and relative prices in exchange rate determination", Sozialwissenschaftliche Annalen 1, 69-89.

Branson, W. H. y Halttunen, H. (1979): "Asset market determination of exchange rates: Initial empirical and policy results", en J. P. Martin y A. Smith: Trade and payments adjustment under flexible exchange rates, Londres: Macmillan, 55-85.

Branson, W. H., Halttunen, H. y Masson, P. (1977): "Exchange rates in the short run: The Dollar-Deutschemark rate", European Economic Review 10, 303-324.

Branson, W. H., Halttunen, H. y Masson, P. (1979): "Exchange rates in the short run: Some further results", European Economic Review 12, 395-402.

Buiter, W. H. y Miller, M. (1981): "Monetary policy and international competitiveness: The problems of adjustment", Oxford Economic Papers 33, 143-175.

Buiter, W. H. y Miller, M. (1982): "Real exchange rate overshooting and the output cost of bringing down

inflation", European Economic Review 18, 85-123.

Casella, A. (1989): "Testing for rational bubbles with exogenous or endogenous fundamentals", Journal of Monetary Economics 24, 109-122.

Cassel, G. (1918): "Abnormal deviations in international exchanges", Economic Journal 28, 413-415.

Cassel, G. (1922): Money and foreign exchange after 1914, Londres: Constable and Co.

Copeland, L. S. (1984): "The pound sterling/U. S. dollar exchange rate and the 'news'", Economics Letters 15, 109-113.

De Grauwe, P. y Vansanten, K. (1990): "Deterministic chaos in the foreign exchange market", Discussion Paper 370, Centre for Economic Policy Research.

De la Dehesa, G. y Fernández, V. J. (1986): "Regularidades empíricas del tipo de cambio de la peseta", Información Comercial Española 632, 7-23.

Dolado, J. J. y Durán, J. (1983): "Estimación de un modelo monetario del tipo de cambio peseta/dólar", Información Comercial Española 604, 95-108.

Dooley, M. e Isard, P. (1982): "A portfolio-balance rational-



expectations model of the Dollar-Mark exchange rate", Journal of International Economics 12, 257-276.

Dornbusch, R. (1976): "Expectations and exchange rate dynamics", Journal of Political Economy 84, 1161-1176.

Dornbusch, R. (1980): "Exchange rate economics: Where do we stand?", Brookings Papers on Economic Activity 1, 143-185.

Dornbusch, R. (1987): "Purchasing power parity", en J. Eatwell, M. Milgate y P. Newman (eds.): The New Palgrave. A Dictionary of Economics (Vol. 3), Londres: Macmillan, 1075-1085.

Dornbusch, R. y Fischer, S. (1980): "Exchange rates and the current account", American Economic Review 70, 960-971.

Driskill, R. y McCafferty, S. (1985): "Exchange rate dynamics with wealth effects: Some theoretical ambiguities", Journal of International Economics 19, 329-340.

Edwards, S. (1982): "Exchange rate market efficiency and the new information", Economics Letters 9, 377-382.

Edwards, S. (1983): "Floating exchange rates, expectations and new information", Journal of Monetary Economics 11, 321-336.

Engle, R. (1982): "Autoregressive conditional heteroscedasticity with estimates of the variance of UK inflation", Econometrica 50, 987-1007.

Evans, G. W. (1986): "A test for speculative bubbles in the Sterling-Dollar exchange rate: 1981-84", American Economic Review 76, 621-636.

Fernández, V. J. (1987): "El marco de la política de tipo de cambio en España", Papeles de Economía Española 32, 110-128.

Fleming, J. M. (1962): "Domestic financial policies under fixed and under floating exchange rates", IMF Staff Papers 9, 369-379.

Frank, M. y Stengos, T. (1988): "Chaotic dynamics in economic time-series", Journal of Economic Surveys 2, 103-133.

Frankel, J. A. (1979): "On the mark: A theory of floating exchange rates based on real interest differentials", American Economic Review 69, 610-622.

Frankel, J. A. (1983): "Monetary and portfolio-balance models of exchange rate determination", en J. S. Bhandari y B. H. Putnam (eds.): Economic interdependence and flexible exchange rates, Cambridge, Mass.: The MIT Press, 84-115.

Frankel, J. A. (1984): "Tests of monetary and portfolio balance models of exchange rate determination", en J. F. O. Bilson y R. C. Marston (eds.): Exchange rate theory and practice, Chicago: The University of Chicago Press, 239-260.

Frankel, J. A. y Froot, K. (1987): "Using survey data to test standard propositions regarding exchange rate expectations", American Economic Review 77, 133-153.

Frankel, J. A. y Froot, K. (1990): "Chartists, fundamentalists, and the demand for dollars", en A. Courakis y M. Taylor (eds.): Private behaviour and government policy in interdependent economies, Oxford: Clarendon Press.

Frankel, J. A. y Meese, R. A. (1987): "Are exchange rates excessively variable?", NBER Macroeconomics Annual 2, 117-153.

Frenkel, J. A. (1976): "A monetary approach to the exchange rate: Doctrinal aspects and empirical evidence", Scandinavian Journal of Economics 78, 200-224.

Frenkel, J. A. (1978): "Purchasing power parity: Doctrinal perspectives and evidence from the 1920s", Journal of International Economics 8, 169-191.

Frenkel, J. A. (1980): "Exchange rates, prices and money: Lessons from the 1920s", American Economic Review 70, 235-242.

Frenkel, J. A. (1981a): "The collapse of purchasing power parity during the 1970s", European Economic Review 16, 145-165.

Frenkel, J. A. (1981b): "Flexible exchange rates, prices, and the role of 'news': Lessons from the 1970s", Journal of Political Economy 89, 665-705.

Frenkel, J. A. y Mussa, M. (1980): "The efficiency of foreign exchange markets and measures of turbulence", American Economic Review 70, 374-381.

Frenkel, J. A. y Mussa, M. (1985): "Asset markets, exchange rates and the balance of payments", en R. W. Jones y P. B. Kenen (eds.): Handbook of international economics (Vol. 2), Amsterdam: North-Holland, 679-747.

Frenkel, J. A. y Rodríguez, C. A. (1982): "Exchange rate dynamics and the overshooting hypothesis", IMF Staff Papers 29, 1-30.

Froot, K. y Obstfeld, M. (1991): "Exchange-rate dynamics under stochastic regime shifts: A unified approach", Journal of International Economics 31, 203-229.

Gámez Amián, C. (1985): Teoría monetaria de los tipos de cambio. Evidencia empírica para la peseta, Málaga: Universidad de Málaga.

Gámez Amián, C. y Navarro Gómez, L. (1986): "Estimación de un modelo monetario del tipo de cambio de la peseta con expectativas racionales", Cuadernos de Economía 14, 411-464.

Grice-Hutchinson, M. (1982): El pensamiento económico en España (1177-1740), Barcelona: Crítica.

Henderson, D. W. (1984): "Exchange market intervention operations: Their role in financial policy and their effects", en J. F. O. Bilson y R. C. Marston (eds.): Exchange rate theory and practice, Chicago: The University of Chicago Press, 359-406.

Hooper, P. y Morton, J. (1982): "Fluctuations in the Dollar. A model of nominal and real exchange rate determination", Journal of International Money and Finance 1, 39-56.

Hsieh, D. (1988): "The statistical properties of daily foreign exchange rates: 1974-1985", Journal of International Economics 24, 129-145.

Hsieh, D. (1989): "Testing for nonlinear dependence in daily foreign exchange rates", Journal of Business 62, 339-368.

Hsieh, D. (1990): "A nonlinear stochastic rational expectations model of exchange rates", Working Paper, Duke University.

Kenen, P. B. (1985): "Macroeconomic theory and policy: How the closed economy was opened", en R. W. Jones y P. B. Kenen (eds.): Handbook of international economics (Vol. 2), Amsterdam: North-Holland, 625-677.

Keynes, J. M. (1936): The general theory of employment, interest and money, Londres: Macmillan.

Kouri, P. J. K. (1976): "The exchange rate and the balance of payments in the short run and in the long run: A monetary approach", Scandinavian Journal of Economics 78, 280-304.

Kouri, P. J. K. (1983): "Balance of payments and the foreign exchange market: A dynamic partial equilibrium model", en J. S. Bhandari y B. H. Putnam (eds.): Economic interdependence and flexible exchange rates, Cambridge, Mass.: The MIT Press, 116-156.

Krugman, P. (1991): "Target zones and exchange rate dynamics", Quarterly Journal of Economics 106, 669-682.

Krugman, P. y Obstfeld, M. (1991): International economics. Theory and policy (2ª edición), New York: Harper Collins.

Kugler, P. y Lenz, C. (1993): "Chaos, ARCH and the foreign exchange market: Empirical results from weekly data", Rivista Internazionale di Scienze Economiche e Commerciali 40, 127-140.

Levich, R. M. (1985): "Empirical studies of exchange rates: Price behavior, rate determination, and market efficiency", en R. W. Jones y P. B. Kenen (eds.): Handbook of international economics (Vol. 2), Amsterdam: North-Holland, 979-1040.

MacDonald, R. y Taylor, M. (1992): "Exchange rate economics: A survey", IMF Staff Papers 39, 1-57.

Mañas Antón, L. (1986): "Contrastación de la hipótesis de paseo aleatorio: El caso del tipo de cambio peseta/dólar", Información Comercial Española 632, 25-43.

Marston, R. (1988): "Exchange rate policy reconsidered", en M. Feldstein (ed.): International economic cooperation, Chicago: The University of Chicago Press, 79-136.

Martín Aceña, P. y García Santos, N. (1986): "El tipo de cambio de la peseta: La experiencia de los años 20 y 70", Información Comercial Española 632, 45-61.

McKinnon, R. I. (1981): "The exchange rate and macroeconomic policy: Changing postwar perceptions", Journal of Economic Literature 19, 531-557.

Meade, J. E. (1951): The theory of international economic policy, Vol. 1: The balance of payments, Londres: Oxford University Press.

Meese, R. A. (1986): "Testing for bubbles in exchange markets: A case of sparkling rates?", Journal of Political Economy 94, 345-373.

Meese, R. A. y Rogoff, K. (1983a): "Empirical exchange rate models of the seventies: Do they fit out of sample?", Journal of International Economics 14, 3-24.

Meese, R. A. y Rogoff, K. (1983b): "The out-of-sample failure of empirical exchange rate models: Sampling error or misspecification?", en J. Frenkel (ed.): Exchange rates and international macroeconomics, Chicago: The University of Chicago Press, 67-105.

Mundell, R. A. (1963): "Capital mobility and stabilization policy under fixed and flexible exchange rates", Canadian Journal of Economics and Political Science 29, 475-485.

Mussa, M. (1976): "The exchange rate, the balance of payments and monetary and fiscal policy under a regime of controlled floating", Scandinavian Journal of Economics 78, 229-248.

Mussa, M. (1979): "Empirical regularities in the behavior of exchange rates and theories of the foreign exchange market", Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy 11, 9-57.

Mussa, M. (1982): "A model of exchange rate dynamics", Journal

of Political Economy 90, 74-104.

Mussa, M. (1984): "The theory of exchange rate determination", en J. F. O. Bilson y R. C. Marston (eds.): Exchange rate theory and practice, Chicago: The University of Chicago Press, 13-78.

Ngama, Y. L. y Sosvilla-Rivero, S. (1991): "An empirical examination of absolute purchasing power parity: Spain 1977-1988", Revista Española de Economía 8, 285-311.

Niehans, J. (1977): "Exchange rate dynamics with stock/flow interaction", Journal of Political Economy 85, 1245-1257.

Nievas López, J. (1991): "Determinantes a corto plazo del tipo de cambio", Cuadernos Aragoneses de Economía 1, 105-118.

Obstfeld, M. (1987): "Peso problems, bubbles and risk in the empirical assessment of exchange-rate behavior", Working Paper 2203, National Bureau of Economic Research.

Officer, L. H. (1982): Purchasing power parity: Theory, evidence and relevance, Greenwich, Conn.: JAI Press.

Pérez Jurado, M. (1990): "Análisis de la evolución del tipo de cambio peseta/marco en el periodo 1980-1988", Documento de Trabajo 9003, Centro de Estudios Monetarios y Financieros.

Pérez-Campanero, J. (1990): "El problema de la esterilización: Interacciones entre política monetaria e intervención en los mercados de divisas", Moneda y Crédito 191, 97-132.

Reig, E. (1988): "Tipo de cambio y paridad del poder adquisitivo: Una contrastación para el caso español", en J. Velarde, J. L. García Delgado y A. Pedreño (eds.): El sector exterior de la economía española, Madrid: Economistas, 303-342.

Rivera-Batiz, F. y Rivera-Batiz, L. (1989): International finance and open economy macroeconomics, New York: Macmillan.

Sosvilla-Rivero, S. (1990): "Modelling the Spanish Peseta: Theory and econometric evidence from the 1970s and 1980s", Tesis Doctoral, Birmingham: The University of Birmingham.

Sosvilla-Rivero, S. (1991): "Asset-market models of exchange-rate determination: Basic models, empirical evidence and extensions", Documento de Trabajo 9124, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad Complutense de Madrid.

Sosvilla-Rivero, S. (1992): "Estimación de un modelo de equilibrio de cartera para el tipo de cambio peseta-dólar", Cuadernos de Economía 20, 415-436.

Taylor, M. (1988): "An empirical examination of long-run purchasing power parity using cointegration techniques",

Applied Economics 20, 1369-1381.

Taylor, M. y Allen, H. (1992): "The use of technical analysis in the foreign exchange market", Journal of International Money and Finance 11, 304-314.

Taylor, M. y McMahon, P. (1988): "Long-run purchasing power parity in the 1920s", European Economic Review 32, 179-197.

Tirole, J. (1982): "On the possibility of speculation under rational expectations", Econometrica 50, 1163-1181.

Viñals, J. y Domingo, L. (1987): "La peseta y el Sistema Monetario Europeo: Un modelo del tipo de cambio peseta-marco", Revista Española de Economía 4, 93-110.

West, K. D. (1987): "A specification test for speculative bubbles", Quarterly Journal of Economics 102, 553-580.

Wilson, C. A. (1979): "Anticipated shocks and exchange rate dynamics", Journal of Political Economy 87, 639-647.

## DOCUMENTOS DE TRABAJO

9301: *"Análisis del Comportamiento de las Cotizaciones Reales en la Bolsa de Madrid bajo la Hipótesis de Eficiencia"*. Rafael Flores de Frutos. Diciembre 1992.

9302: *"Sobre la Estimación de Primas por Plazo dentro de la Estructura Temporal de Tipos de Interés"*. Rafael Flores de Frutos. Diciembre 1992.

9303: *"Cambios de Estructuras de Gasto y de Consumo en el Cálculo del IPC"*. Antonio Abadía. Febrero 1993.

9304: *"Tax Analysis in a Limit Pricing Model"*. Felix Marcos. Febrero 1993.

9305: *"El Tipo de Cambio Propio: Reformulación del Concepto y Estimación para el Caso Español"*. Jose de Hevia Payá. Junio 1993.

9306: *"Price Volatility Under Alternative Monetary Instruments"*. Alfonso Novales. Abril 1992.

9307: *"Teorías del Tipo de Cambio: Una Panorámica"*. Oscar Bajo Rubio. Simón Sosvilla Rivero. Junio 1993.